

S/N unknown

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: ARAI et al. Serial No.: unknown  
Filed: concurrent herewith Docket No.: 10873.706US01  
Title: BATTERY ASSEMBLY



CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10

'Express Mail' mailing label number: EL815522138US

Date of Deposit: April 25, 2001

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office To Addressee' service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By: Yolanda Gray

Name: Yolanda Gray

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicants enclose herewith certified copy of Japanese application, Serial No.

2000-131760, filed April 28, 2000, the right of priority of which is claimed under 35 U.S.C. §

119.

Respectfully submitted,

MERCHANT & GOULD P.C.  
P.O. Box 2903  
Minneapolis, Minnesota 55402-0903  
(612) 332-5300

Dated: April 25, 2001

By: Douglas P. Mueller

Douglas P. Mueller  
Reg. No. 30,300

DPM/tvm

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1000 U.S. PTO  
09/842573



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-131760

出 願 人

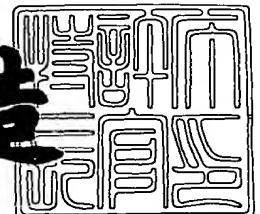
Applicant(s):

松下電器産業株式会社  
トヨタ自動車株式会社

2001年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3006403

【書類名】 特許願

【整理番号】 R3849

【提出日】 平成12年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 2/02

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニックイーブイエ  
ナジー株式会社内

    【氏名】 荒井 直人

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニックイーブイエ  
ナジー株式会社内

    【氏名】 浜田 真治

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニックイーブイエ  
ナジー株式会社内

    【氏名】 生駒 宗久

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 岩瀬 正宜

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 山内 友和

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 000003207

    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095555

【弁理士】

【氏名又は名称】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6361-9334

【選任した代理人】

【識別番号】 100076576

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 公博

【選任した代理人】

【識別番号】 100107641

【弁理士】

【氏名又は名称】 鎌田 耕一

【選任した代理人】

【識別番号】 100110397

【弁理士】

【氏名又は名称】 厩丘 圭司

【選任した代理人】

【識別番号】 100115255

【弁理士】

【氏名又は名称】 辻丸 光一郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100115152

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒田 茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012162

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004605

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 組電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二次電池である複数個の単位電池を電氣的に接続した組電池であって、前記単位電池が、極板群および電解液と、これらを収納する電槽と、前記電槽の内圧に応じて作動する安全弁とを備えており、均等充電時の電槽の最大内圧以下で少なくとも 1 つの前記単位電池において前記安全弁が開くように、前記安全弁の作動圧が設定されていることを特徴とする組電池。

【請求項 2】 組電池の均等充電前後における重量変化が、電池容量 1 A h 当りに換算して 0. 0 1 5 g 以下となるように、前記安全弁の作動圧が設定されている請求項 1 に記載の組電池。

【請求項 3】 前記安全弁の作動圧が、2 0 ～ 6 0 ℃ の温度条件下で、0. 3 ～ 0. 8 M P a となるように設定されている請求項 1 または 2 に記載の組電池。

【請求項 4】 二次電池である複数個の単位電池を電氣的に接続した組電池であって、前記単位電池が、極板群および電解液と、これらを収納する電槽と、前記電槽の内圧に応じて作動する安全弁とを備えており、前記電槽内の電解液量が 1. 3 ～ 8. 0 g / A h であり、且つ、前記安全弁の作動圧が 2 0 ～ 6 0 ℃ の温度条件下で 0. 3 ～ 0. 8 M P a であることを特徴とする組電池。

【請求項 5】 自動車の走行駆動電源として使用される請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の組電池。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、組電池に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

大容量二次電池は、例えば自動車用または据置用など、高エネルギー、高出力を要求される各種用途に適用されている。特に最近では、電気自動車（P E V）や、エンジンと電動機とを備えたいわゆるハイブリッド車両（H E V）において

、電動機を駆動する際の主電源としても利用され、地球環境保護およびエネルギー資源の有効利用の要求が増大するなかで、今後の需要が大いに期待される。

【 0 0 0 3 】

P E VやH E Vの走行駆動電源として使用される大容量二次電池としては、複数の単電池を含む単位電池を、更に複数接続して構成した組電池が使用される。単位電池は、単電池の数に対応した複数の極板群を、電解液とともに、電槽内に収納して構成されている。電槽の開口部は電槽蓋で閉じられており、この電槽蓋には、電槽内圧が過度に上昇した場合に電槽内のガスを放出するための安全弁が設けられている。

【 0 0 0 4 】

特に、H E V用として使用される組電池の場合、車両走行の通常時においては、S O C (state of charge) が 3 0 ~ 7 5 % の範囲内で充放電が繰り返し行われる。走行時間の経過につれて、個々の単位電池間にS O C のばらつきが生じた場合には、これを解消するため、使用期間中に定期的に、S O C が 1 0 0 ~ 1 2 0 % となる均等充電を行う必要がある。しかし、均等充電時においても電槽の内圧が上昇する場合があった。均等充電時の内圧上昇の度毎に安全弁が開いた場合には、ガスの放出とともに電解液が排出され、電池の特性に悪影響を及ぼすことが懸念された。そこで、従来の組電池においては、図 5 に示すように、安全弁の作動圧が、この均等充電時における最大電槽内圧よりも高くなるように、0 . 9 5 ~ 1 . 0 5 M P a 程度に設定されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

図 5 に示すように、高温条件下では、均等充電時の内圧が電槽耐圧よりも高くなる場合がある。しかしながら、従来の組電池は、このような高温条件下において、均等充電時の内圧上昇を抑制する手段を有していないため、電槽の変形を招くおそれがあった。

【 0 0 0 6 】

この問題を解決する方法としては、電槽の厚みを大きくすることによって、電槽の耐圧を向上させることが考えられる。しかし、電槽の厚みを大きくすると放

熱性が低下するため、電池温度が上昇し易くなるという悪循環を生じる。加えて、電池サイズが大きくなる、コストが高くなるなどの問題も生じる。

【0007】

本発明は、電槽厚みの増大を招くことなく、電槽強度に対する信頼性を向上させた組電池を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、均等充電時に安全弁が作動して電解液が排出される量と、安全弁の作動圧設定値との関係を鋭意調べた結果、安全弁の作動圧の設定値をある一定の範囲にすれば、電解液の排出量が一定レベル以下に抑えられ、電池の特性に著しい影響を及ぼさないことを見出した。

【0009】

前記目的を達成するため、本発明の第1の組電池は、二次電池である複数個の単位電池を電氣的に接続した組電池であって、前記単位電池が、極板群および電解液と、これらを収納する電槽と、前記電槽の内圧に応じて作動する安全弁とを備えており、均等充電時の電槽の最大内圧以下で少なくとも1つの前記単位電池において前記安全弁が開くように、前記安全弁の作動圧が設定されていることを特徴とする。

【0010】

このような構成にしたことにより、均等充電時に、均等充電時の電槽の最大内圧に達した時または達する前に、少なくとも1つの安全弁が開弁し、電槽の内圧の上昇が抑制される。また、安全弁の作動圧を、高温条件下においても、電槽の耐圧よりも低く設定することが可能となる。そのため、電槽厚みの増大を招くことなく、電槽強度に対する信頼性を向上させることができる。

【0011】

前記第1の組電池においては、組電池の均等充電前後における重量変化が、電池容量1Ahあたりに換算して0.015g以下となるように、前記安全弁の作動圧が設定されていることが好ましい。この好ましい例によれば、電槽強度に対する信頼性を向上させ、尚且つ、均等充電による電解液減少に伴った電池特性の



過度の低下を抑制することができる。なお、「均等充電前後における重量変化」とは、1回の均等充電についての重量変化を意味する。

【0012】

また、前記第1の組電池においては、前記安全弁の作動圧が、20～60℃の温度条件下で0.3～0.8MPaとなるように設定されていることが好ましい。

【0013】

次に、本発明の第2の組電池は、二次電池である複数個の単位電池を電氣的に接続した組電池であって、前記単位電池が、極板群および電解液と、これらを収納する電槽と、前記電槽の内圧に応じて作動する安全弁とを備えており、前記電槽内の電解液量が1.3～8.0g/Ahであり、且つ、前記安全弁の作動圧が20～60℃の温度条件下で0.3～0.8MPaであることを特徴とする。

【0014】

このような構成にしたことにより、安全弁の作動圧を高温条件下においても、電槽の耐圧よりも低く設定することが可能となり、電槽厚みの増大を招くことなく、電槽強度に対する信頼性を向上させることができる。尚且つ、十分な電解液量が維持されているため、電池特性の過度の低下を抑制することができる。

【0015】

本発明の第1および第2の組電池は、高温条件下における電槽強度に対する信頼性が高いため、特に、自動車の走行駆動電源として使用されるのに好適である。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明に係る組電池は、ニッケル・水素二次電池などの二次電池である複数個の単位電池が、互いに電氣的に接続された構造を有している。なお、単位電池の個数については、特に限定するものではなく、所望の電池容量などに応じて適宜決定することができる。

【0017】

図2は、単位電池の構造の一例を示す図であり、(a)および(b)は、それ

ぞれ単位電池の平面図および正面図である。また、図 3 は、図 2 の A - A' 方向の断面図である。

【0018】

単位電池 10 は、電槽 2 内に複数の単電池 1 を収納し、これらを互いに電氣的に接続した構造を有している。なお、単電池 1 の個数については、特に限定するものではなく、所望の電池容量などに応じて適宜決定することができる。

【0019】

単電池 1 は、それぞれ、極板群 3 を備えている。極板群 3 においては、複数の正極板 3 a と複数の負極板 3 b とが、セパレータ 3 c を介して交互に積層している。また、正極板 3 a 同士および負極板 3 b 同士は、それぞれ、正極集電板 4 および負極集電板 5 によって電氣的に接続されている。

【0020】

正極板 3 a としては、例えば、多孔質基板に水酸化ニッケルを担持させたものが使用される。負極板 3 b としては、例えば、多孔質基板に  $AB_5$  型または  $AB_2$  型（ここで、A は典型金属元素であり、B は遷移金属元素である。）の水素吸蔵合金を担持させたものが使用される。また、セパレータ 3 c としては、例えば、多孔質膜、不織布、織布などを使用され、その材質としては、例えば、ポリオレフィン、ポリアミドなどが使用される。

【0021】

電極群 3 は、電解液とともに電槽 2 に収納されている。電解液としては、例えば、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化リチウムなどのアルカリ性水溶液が使用される。

【0022】

電槽 2 内において、複数の単電池 1 は互いに隔壁 2 a で隔てられている。単電池 1 同士の接続は、例えば、互いに隣接する単電池の正極集電板 4 と負極集電板 5 とを、隔壁 2 a に設けた接続孔を通して接続することにより実施される。また、単位電池の一方の端部に配置された単電池の正極集電板 4 は、正極外部端子 6 と電氣的に接続され、他方の端部に配置された単電池の負極集電板 5 は、負極外部端子 7 と電氣的に接続されている。

## 【 0 0 2 3 】

電槽 2 としては、例えば、ポリプロピレンなどの樹脂を使用することができる。電槽 2 の形状は特に限定されるものではなく、例えば、角形などの形状が挙げられる。また、電槽 2 の外面には、放熱性を向上させるため、リブが形成されていることが好ましい。

## 【 0 0 2 4 】

電槽 2 の耐圧は、温度条件により変化するが、室温（25℃）において、例えば 1.2 MPa 以上である。また、60℃の条件下においても、例えば 0.7 MPa 以上である。

## 【 0 0 2 5 】

電槽 2 の開口部は電槽蓋 8 で閉じられている。この電槽蓋 8 は、電槽の内圧に応じて作動する安全弁 9 を備えている。安全弁 9 は復帰式であれば、その構造について、特に限定されるものではない。

## 【 0 0 2 6 】

安全弁 9 は、例えば、図 4 に示すように、電槽蓋に接合された弁座 11 と、弁座 11 上に配置された弾性弁体 12 と、弾性弁体 12 上に配置された蓋 13 とを備えた構造とすることができる。弁座 11 の底面には、電槽内部と連通する通気孔 11a が形成されている。また、弾性弁体 12 は、位置規制のためのリング 14 を備えている。これにより、弾性弁体 12 は、弁座 11 の通気孔 11a を塞いで、電槽を気密状態とするような位置に配置される。また、蓋 13 には、排気孔 13a が形成されている。

## 【 0 0 2 7 】

安全弁 9 の動作について説明する。まず、電槽の内圧が上昇して安全弁の作動圧を超えると、弾性弁体 12 が圧縮される。これにより、電槽内の気密状態が解かれ、電槽内のガスが排気孔 13a から排気される。また、排気によって電槽の内圧が低下して安全弁の作動圧を下回ると、弾性弁体 12 が圧縮前の状態に戻る。これにより、電槽内が再び気密状態となり、排気が停止する。

## 【 0 0 2 8 】

安全弁の作動圧は、通常、組電池を構成する全ての単位電池において同じ圧力

に設定される。図 1 は、本発明の組電池における安全弁の作動圧と電槽耐圧との関係の一例を示す図である。

【0029】

図 1 の一点鎖線は、安全弁を作動させない状態で均等充電を実施したときの、電槽内圧が最大となる単位電池における最大内圧（以下、「均等充電時の最大内圧」という。）の一例を示している。

【0030】

均等充電は、組電池の使用中に、各単位電池の SOC のばらつきが一定値以上となった場合に、このばらつきを低減するために実施される充電である。この均等充電は、各単位電池の SOC が 100% 以上となるような条件で実施されることがある。そして過充電となった場合には、各単位電池において電槽内圧の上昇を生じさせる。

【0031】

均等充電を安全弁が作動しない状態で実施すると、電槽内圧が最大となる単位電池においては、その電槽内圧の最大値が、例えば 0.8～0.9 MPa に達する。すなわち、均等充電時の最大内圧は、例えば 0.8～0.9 MPa である。

【0032】

本発明の組電池において、安全弁の作動圧は、この均等充電時の最大内圧に達した時または達する前でも開弁するように設定されており、図 1 に示す例では、均等充電時の最大内圧よりも低くなるように設定されている。

【0033】

安全弁の作動圧と、均等充電時の最大内圧との差は、温度条件によって変化するが、少なくとも 20～60℃ の温度条件下において、例えば、0.2～0.5 MPa である。

【0034】

このように、本発明の組電池においては、安全弁の作動圧が均等充電時の最大内圧よりも低く設定されるため、均等充電時の最大内圧に達した時または達する前には、少なくとも 1 つの単位電池において安全弁が開き、電槽内の物質が外部に放出されることがある。

## 【 0 0 3 5 】

安全弁の作動圧の下限は、例えば、均等充電時に外部に放出される可能性がある物質の量、すなわち、均等充電前後における電池重量の減少量で規定することができる。具体的には、前記減少量が、電気容量 1 A h 当たり、例えば 0. 0 1 5 g 以下となるように設定される。なお、前記減少量の下限は、特に限定するものではなく、0 g を超える値である。

## 【 0 0 3 6 】

以上のことから、安全弁の作動圧は、2 0 ～ 6 0 ℃ の温度範囲において、例えば 0. 3 ～ 0. 8 M P a 、好ましくは 0. 4 ～ 0. 6 M P a となるように設定される。また、6 0 ～ 8 5 ℃ の温度範囲において、例えば 0. 4 5 ～ 0. 6 5 M P a となるように設定される。

## 【 0 0 3 7 】

本発明の組電池によれば、安全弁の作動圧を均等充電時の最大内圧よりも低くすることにより、高温条件下においても、安全弁の作動圧を電槽耐圧よりも低く設定することができる。具体的には、安全弁の作動圧を、例えば 7 0 ℃ 以下、好ましくは 8 5 ℃ 以下の温度範囲において、電槽耐圧よりも低くなるように設定することができる。その結果、高温条件下においても電槽強度の信頼性を向上させることができる。

## 【 0 0 3 8 】

そのため、本発明の組電池は、高温条件下における電槽強度の信頼性が特に問題となる用途、すなわち組電池を多数の単位電池で構成する必要のある用途に好適である。具体的には、自動車の走行駆動電源としての用途に好適である。

## 【 0 0 3 9 】

自動車の走行駆動電源として使用される場合、本発明の組電池は、例えば 2 0 ～ 5 0 個の単位電池で構成される。この単位電池は、例えば 2 ～ 1 0 個、好ましくは 4 ～ 8 個の単電池で構成される。

## 【 0 0 4 0 】

また、自動車の走行駆動電源として使用される場合、本発明の組電池のエネルギー密度は、好ましくは 7. 5 ～ 8. 5 W h / K g に設定される。また、出力

密度は、好ましくは500～600W/Kgに設定される。また、電池容量は、単電池1個当たり、例えば6.5～7.2Ahである。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の組電池によれば、均等充電時に、均等充電時の電槽の最大内圧に達する時または達する前に、少なくとも1つの安全弁が開弁し、電槽の内圧の上昇が抑制される。そのため、電槽厚みの増大を招くことなく、電槽強度に対する信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の組電池における安全弁の作動圧と電槽耐圧との関係の一例を示す図である。

【図2】 本発明の組電池を構成する単位電池の一例を示す平面図及び正面図である。

【図3】 本発明の組電池を構成する単位電池の一例を示す断面図である。

【図4】 安全弁の構造の一例を示す断面図である。

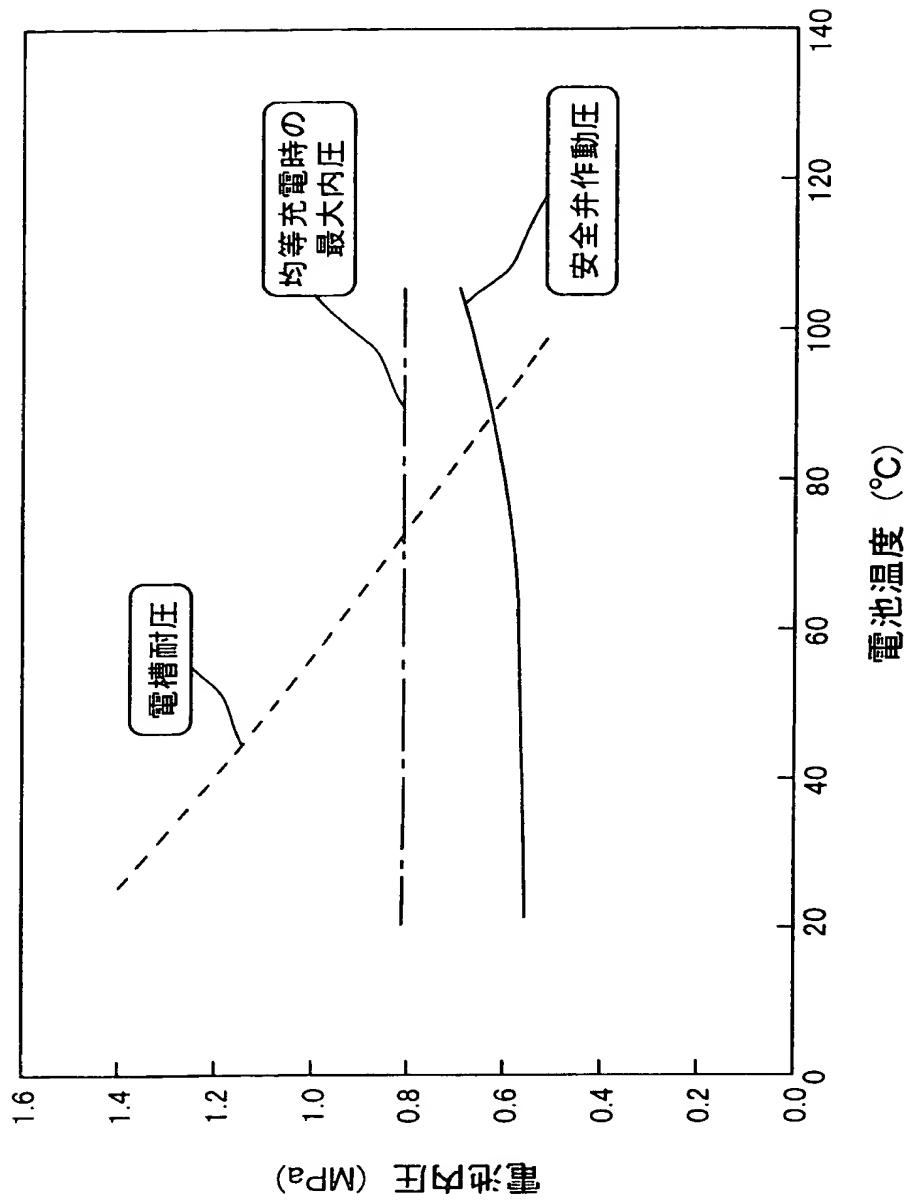
【図5】 従来の組電池における安全弁の作動圧と電槽耐圧との関係の一例を示す図である。

【符号の説明】

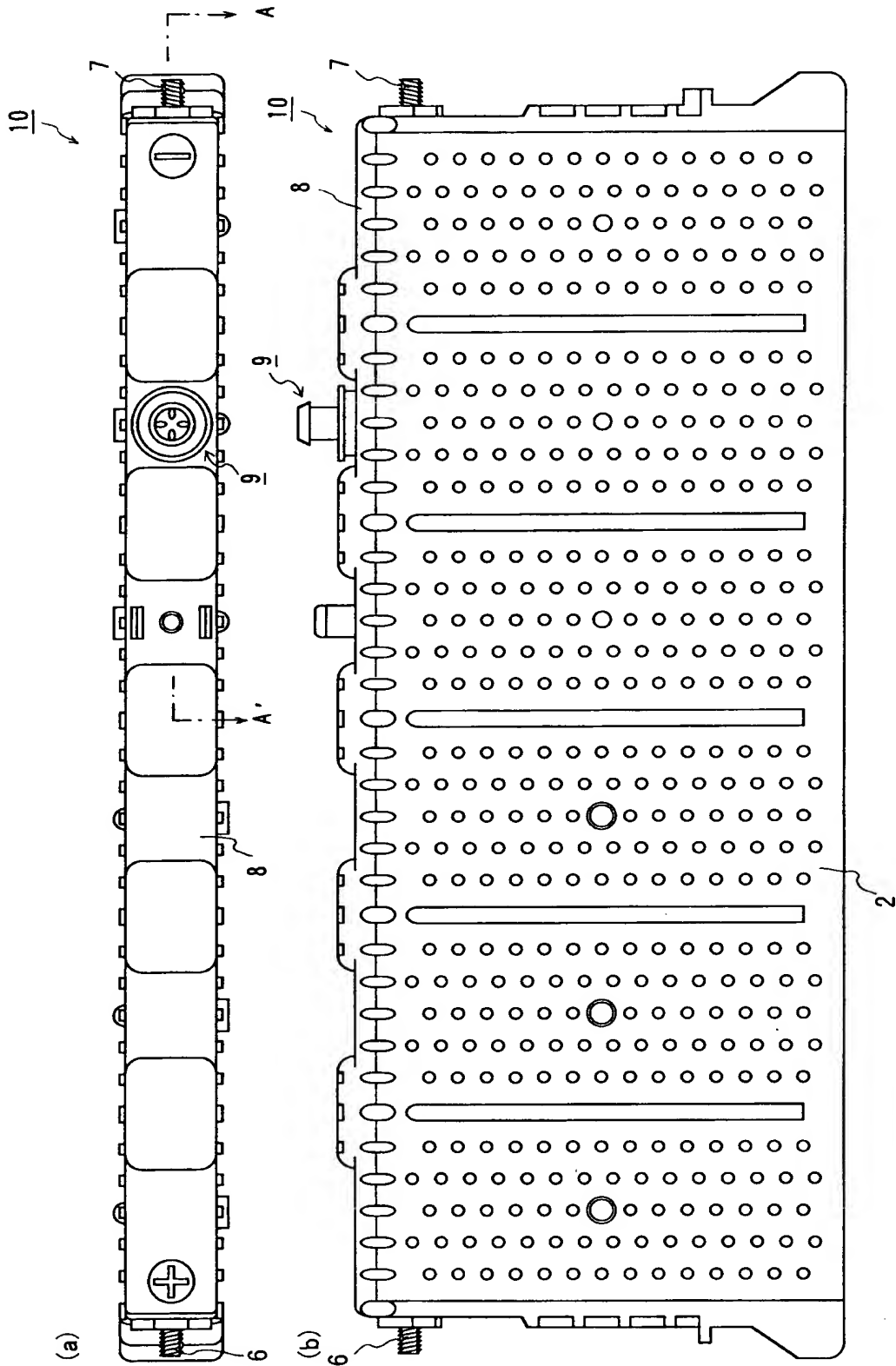
- |     |      |
|-----|------|
| 1   | 単電池  |
| 2   | 電槽   |
| 3   | 極板群  |
| 4、5 | 集電板  |
| 6、7 | 外部端子 |
| 8   | 電槽蓋  |
| 9   | 安全弁  |
| 10  | 単位電池 |

【書類名】 図面

【図 1】

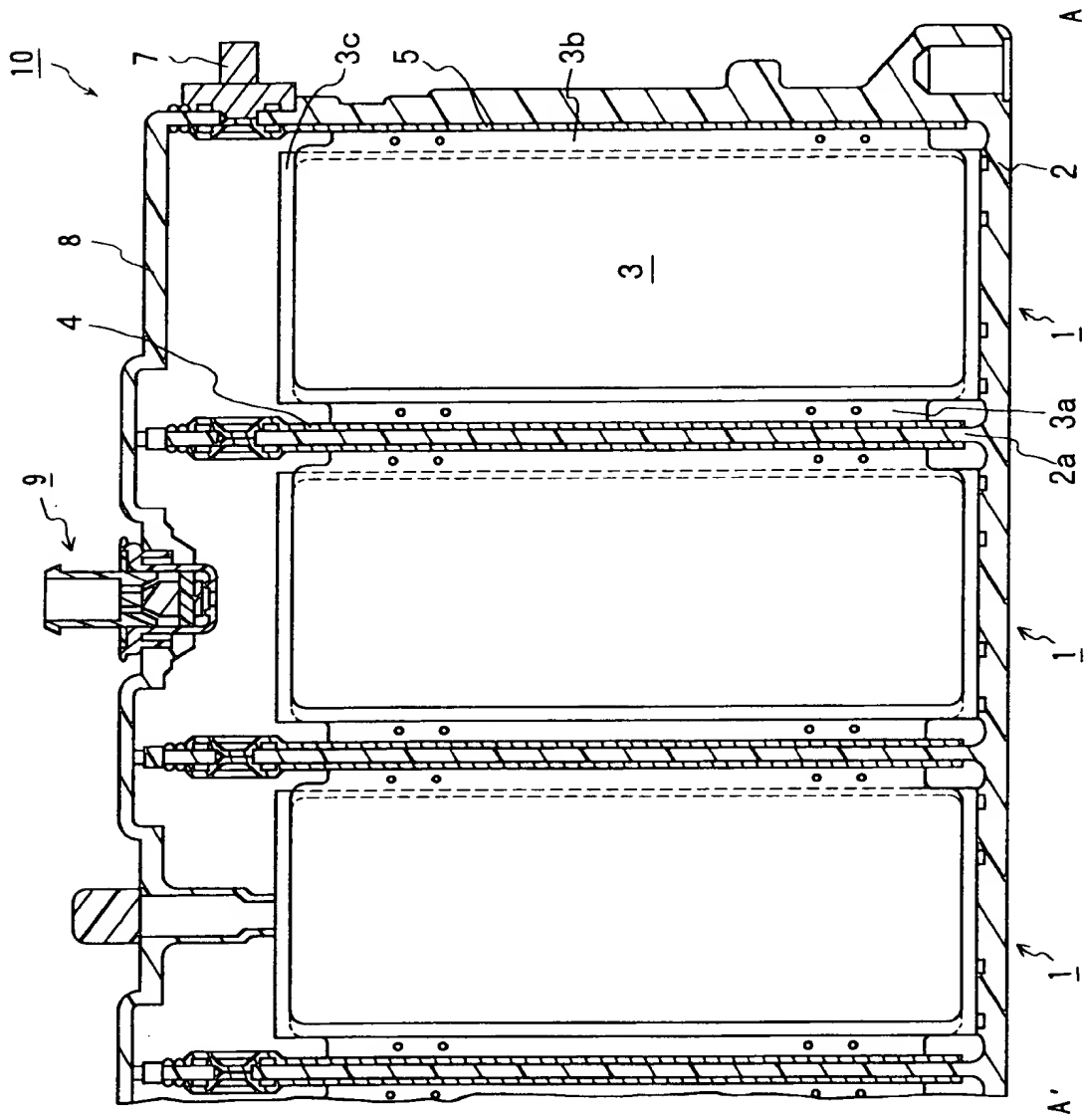


【図 2】

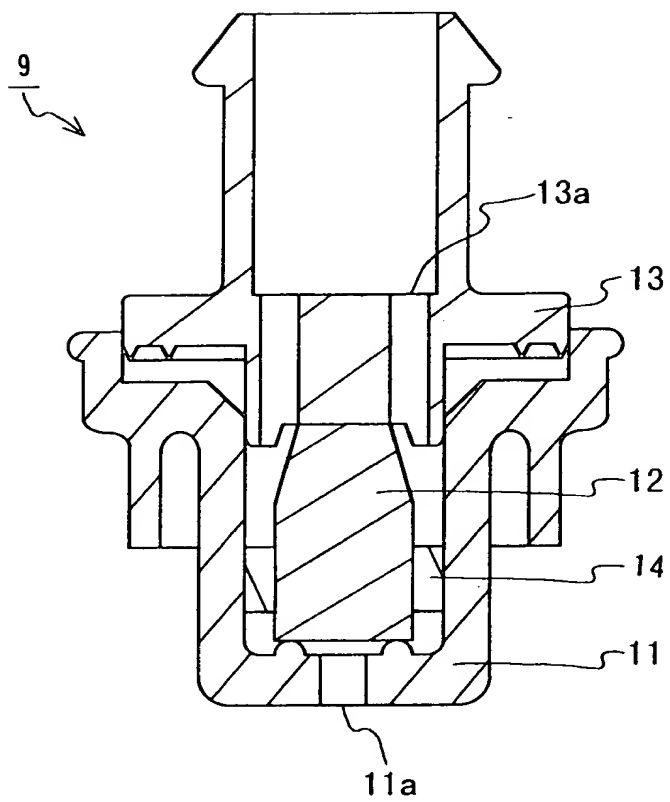




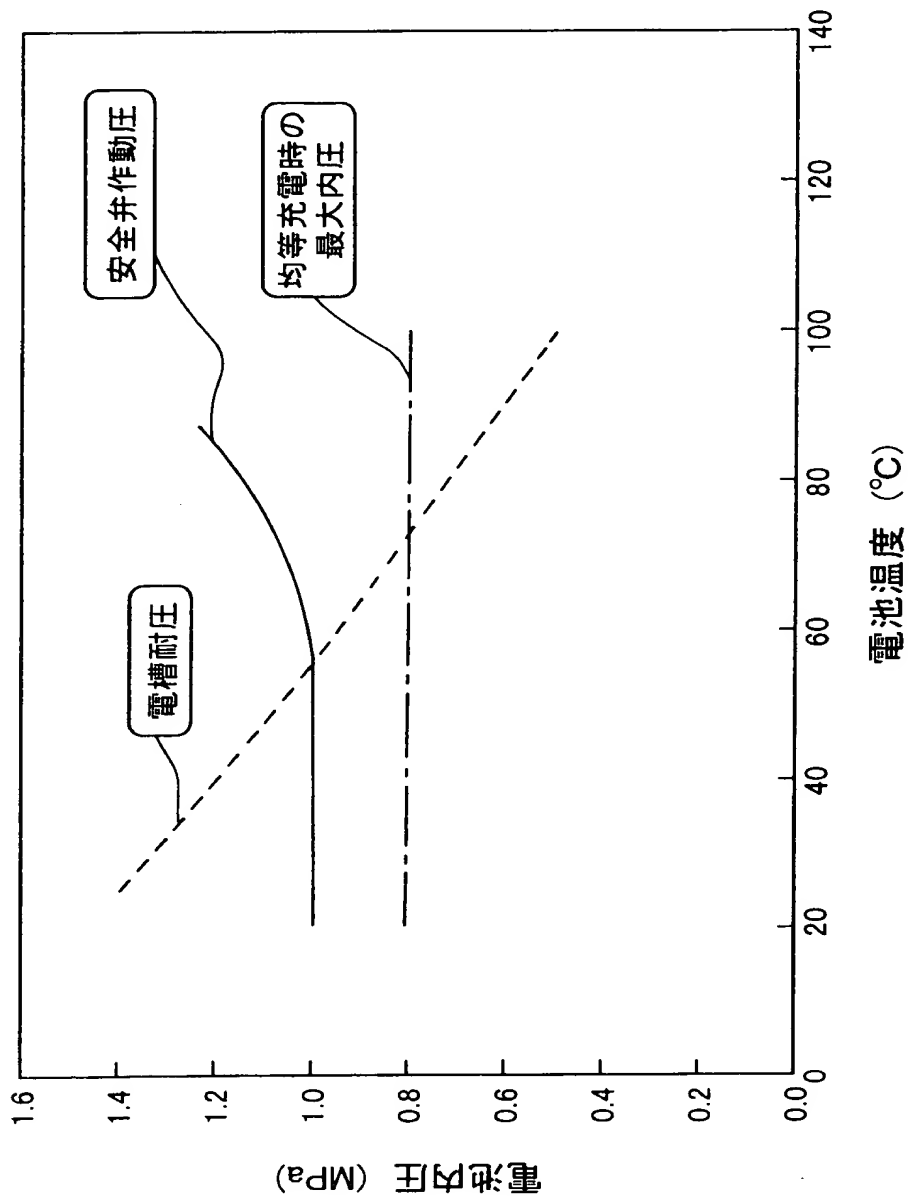
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安全弁の作動圧を、高温条件下においても電槽耐圧よりも低くなるように設定することにより、電槽強度に対する信頼性を向上させた組電池を提供する。

【解決手段】 二次電池である複数個の単位電池を電氣的に接続してなり、前記単位電池が、極板群および電解液と、これらを収納する電槽と、前記電槽の内圧に応じて作動する安全弁とを備えた組電池において、前記安全弁の作動圧を、均等充電時の電槽の最大内圧以下で少なくとも 1 つの前記単位電池において前記安全弁が開くように設定した。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
氏 名 トヨタ自動車株式会社